

PENERAPAN DATA MINING BERDASARKAN ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM PENENTUAN POLA BELANJA KITCHEN APPLIANCES

Cahyani Budihartanti

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri
Jl. Kramat Raya No.25 Jakarta Pusat
cahyani_budihartanti@yahoo.com

ABSTRACT

Data can not be separated in the activities of a company, the daily, both large companies, small and personal. But sometimes there are many companies that do not maximize to utilize existing data and not infrequently there is an ignore, especially if the data is outdated and no longer needed. In this study, the authors attempt to explore these data more useful and can give you information and knowledge for the company. Data to be explored is the data on sales, ie how to use transaction data available on the company can figure out the pattern / behavior of consumers towards a product that is bought by the method of determining customer buying patterns of your kitchen appliances. To be able to produce accurate information is required in determining spending patterns of historical transaction data processing with data mining techniques. In this research can be done by applying the algorithm associated with the use of a priori. Apriori algorithm is able to analyze and discover relationships between the similarity of the goods purchased items. Apriori algorithm can be evaluated by applying a minimum value of support and confidence, using software RapidMiner results from the application of a priori algorithm is proven accurate in determining the pattern of spending your kitchen appliances.

Keywords: Association Rules, Apriori Algorithm, Data Mining, RapidMiner

I. Pendahuluan

Setiap perusahaan yang bergerak dalam dunia bisnis, khususnya perdagangan tentunya memiliki banyak data, seperti data konsumen, data pembelian, data penjualan serta data-data transaksi lainnya. Hampir semua data tersebut di *input* dengan menggunakan aplikasi komputer dalam menangani transaksi sehari-hari, dimana data-data tersebut merupakan sumber yang sangat berharga untuk memunculkan informasi. Semua data tersebut biasanya tersimpan dalam *database center*. Namun banyak perusahaan yang kurang menyadari bahwa tumpukan data-data lama yang dihasilkan perusahaan dalam melakukan transaksi dan aktifitasnya sangat berharga, dan merupakan tambang emas yang dapat digunakan sebagai informasi dalam dunia bisnis.

Mereka beranggapan bahwa data-data yang lama hanya sebagai arsip bahkan yang sudah menjadi berkas yang sudah tidak terpakai dapat dihancurkan kapan saja. Hal ini merupakan pandangan yang salah, karena dengan penanganan yang cerdas data tersebut dapat diolah dengan menggunakan "*tool data mining*" yang nantinya dapat digunakan untuk

meramalkan strategi bisnis dan masa depan perusahaan menjadi lebih meningkat.

PT. XYZ adalah sebuah perusahaan yang bergerak dibidang retail khususnya sebagai distributor tunggal produk *kitchen appliances* dan *home appliances*, untuk produk Kenwood, Breville, Terralio dan Magna, yang pastinya memiliki berbagai macam data dalam transaksinya. Namun dari sekian banyaknya data yang ada, terkadang pemanfaatannya kurang maksimal hanya sebatas sebagai laporan saja, kemudian data-data tersebut hanya akan menjadi arsip dan bukti *historis* saja. Selebihnya data-data akan tersimpan begitu saja dalam media *database server*, yang selanjutnya tidak akan ada lagi orang yang akan mengakses data-data tersebut yang sudah tidak terpakai lagi.

Sehubungan dengan itu, maka masalah penelitian dapat dirumuskan menjadi sebagai berikut:

1. Bagaimana memanfaatkan data yang ada, agar diperoleh suatu manfaat?
2. Apakah algoritma data mining dengan menggunakan asosiasi apriori dapat digunakan untuk mengetahui pola belanja konsumen dalam berbelanja *kitchen appliances* pada PT.XYZ selama ini?"

3. Apakah dengan menggunakan asosiasi apriori dapat digunakan untuk mengetahui prosentasi kombinasi produk dalam merekomendasikan produk yang dijual?

Berdasarkan dari rumusan masalah yang ada, maka tujuan yang dicapai pada penelitian ini adalah :

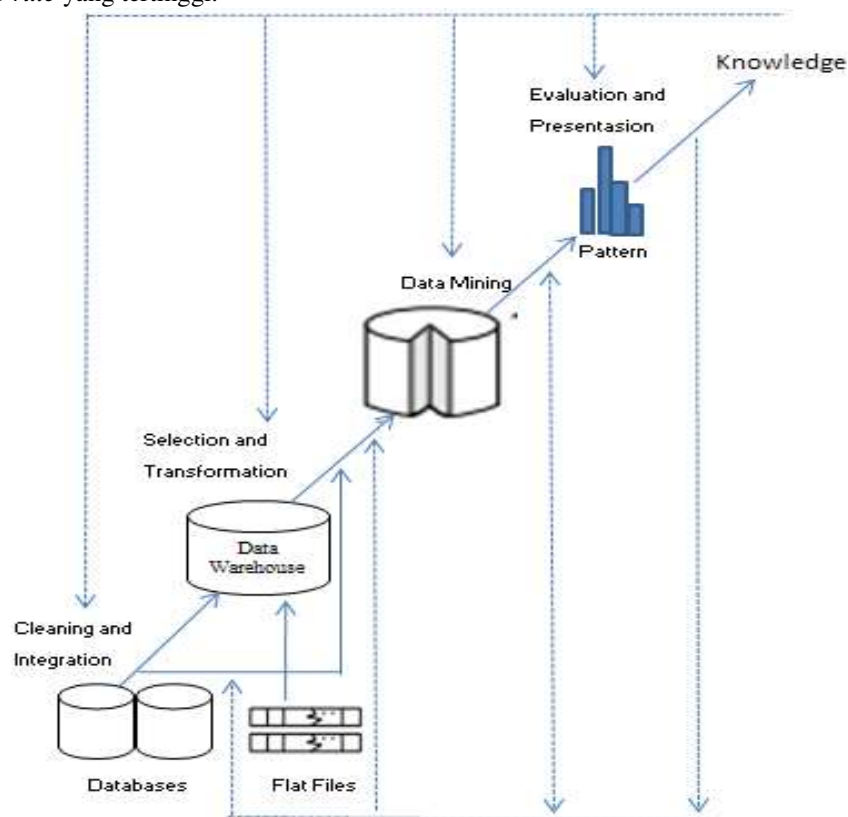
1. Memanfaatkan data yang ada untuk mendapatkan informasi yang berguna bagi perusahaan.
2. Memberikan pengetahuan tentang pola belanja *customer* dalam berbelanja *kitchen appliances* kepada seorang *market analyst* untuk dijadikan bahan pertimbangan dalam mengambil kebijakan oleh perusahaan dengan menerapkan data mining berdasarkan asosiasi dengan menggunakan algoritma apriori.
3. Untuk mengetahui tingkat keakuratan prosentase kombinasi produk dalam merekomendasikan produk yang dijual, dari hasil 3 *rule* yang tertinggi.

II. Kajian Literatur

Menurut Gartner Group, *data mining* adalah suatu proses menemukan hubungan yang berarti, pola, dan kecenderungan dengan memeriksa dalam sekumpulan besar data yang tersimpan dalam penyimpanan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika (Larose, 2005).

Sedangkan definisi *data mining* (Witten, 2011) didefinisikan sebagai proses tentang memecahkan masalah dengan menganalisis data yang berada dalam database.

Data mining merupakan proses pencarian otomatis terhadap data yang sudah ada, dimana data tersebut merupakan data yang sangat besar untuk mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat bagi perusahaan..



Gambar 1. Tahapan-tahapan Data Mining

Sumber : Han, J. dan Kamber, M. (2006)

Secara umum, proses KDD terdiri dari tahapan-tahapan data mining (Han, dan Kamber, 2006), yaitu :

1. Pembersihan data (*data cleaning*), proses menghilangkan *noise* dan data yang tidak konsisten atau data yang tidak relevan.

2. Melakukan integrasi data (*data integration*), merupakan penggabungan data dari berbagai database ke dalam satu database baru.

3. Pemilihan data (*data selection*), pemilihan data yang akan di pakai, yang relevan yang di ambil dari database.
4. Transformasi data (*data transformation*), data di ubah ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining.
5. Proses *mining*, merupakan suatu proses utama, dimana metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data.
6. Evaluasi pola (*pattern evaluation*), untuk mengidentifikasi pola-pola menarik untuk ke dalam *knowledge based* yang ditemukan.
7. Presentasi pengetahuan (*knowledge presentation*), merupakan visualisasi dan penyajian pengetahuan mengenai metode yang digunakan untuk memperoleh pengetahuan yang di peroleh *user*. Tahap terakhir dari proses *data mining* adalah bagaimana memformulasikan keputusan atau aksi dari hasil analisis yang di dapat. Dalam presentasi, visualisasi juga dapat membantu untuk mengkomunikasikan hasil dari *data mining*.

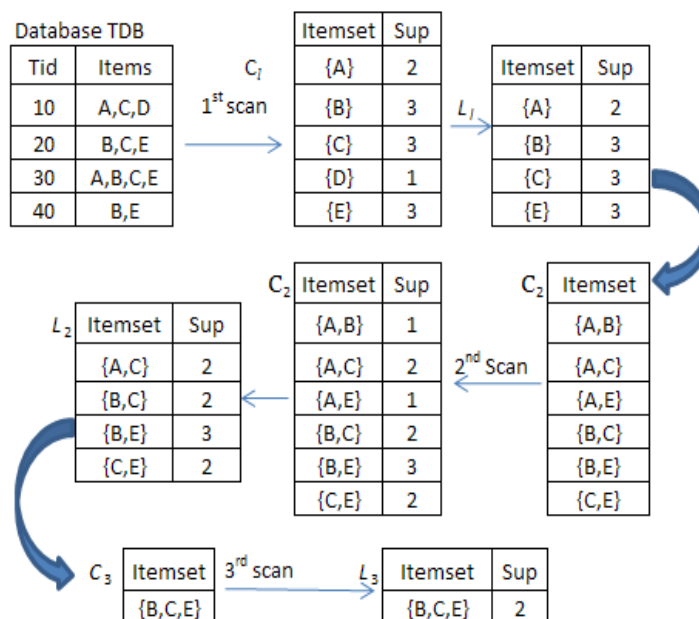
Association rule (aturan asosiasi) atau seringkali disebut juga dengan *association analysis* merupakan suatu studi tentang "apa bersama apa", yang pada awalnya merupakan studi tentang *database* transaksi pelanggan

untuk menentukan kebiasaan suatu produk dibeli bersama dengan produk apa, maka aturan asosiasi juga sering di sebut dengan *market basket analysis*.

Algoritma apriori pertama kali diusulkan oleh Agrawal, Imielinski dan Swami dalam "*Mining Association Rules between Sets of Item in Large Databases*", yang mengolah data transaksi dalam suatu *database* dengan mencari kombinasi *item*. Kemudian mencari seluruh kaidah apriori dalam aturan asosiasi berdasarkan nilai *support* dan *confidence*.

- Disebut *support* karena ia mengukur seberapa tingkat dukungan data terhadap validitas aturan yang dikembangkan, *support* biasanya dinyatakan dalam ukuran prosentase (%).
- *Confidence* adalah rasio antara jumlah transaksi yang meliputi semua *item* dalam *antecedent* dan *consequent* dengan jumlah transaksi yang meliputi semua *item* dalam *antecedent*.

Algoritma apriori bertujuan untuk menemukan *frequent itemset* yang dijalankan oleh sekumpulan data. Pada iterasi ke-k, akan ditemukan semua *itemset* yang memiliki k *item*, yang disebut dengan k-*itemset*.



Gambar 2. Ilustrasi Algoritma Apriori

III. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen.

Penelitian ini digunakan dengan menerapkan *data mining* berdasarkan asosiasi dengan menggunakan algoritma apriori, untuk memudahkan perusahaan atau analis dalam mengetahui pola belanja *customer* terhadap

kitchen appliances. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer yang peneliti peroleh secara langsung dari PT “XYZ” dengan melakukan pengambilan data penjualan *kitchen appliances* pada divisi *traditional market* dan divisi *showroom* pada bulan Januari 2009 sampai dengan bulan Juni 2009.

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahapan, berikut langkah-langkah pengerjaan dalam melakukan penelitian yaitu:

1. Identifikasi masalah dan analisa kebutuhan.
2. Pengumpulan data
3. Eksperimen
4. Implementasi
5. Evaluasi
6. Pembuatan laporan

Setelah tahapan penelitian selesai kemudian dituangkan dalam bentuk laporan.

IV. Pembahasan

Dari data yang telah diseleksi pada tahap ketiga pada metode KDD, telah diketahui bahwa ada 200 *record* data transaksi, yang dibagi lagi menjadi *data training* sebanyak 160 *record* data transaksi, dan *data testing* sebanyak 40 *record* data transaksi. Dari 200 *record* data, ada 16 item barang yang akan diasosiasi.

Tabel 1. Daftar Nama Barang Yang akan Diasosiasi

Kode Barang	Jenis Barang
BJE410	Juicer
BL335	Blender
BM250	Bread Maker
CG100	Coffee Grinder
CH180	Chooper
CH550	Chooper
CM71	Coffee Maker
CP335	Cooker
HM327	Mixer
JK60	Jug Kettle
JK65	Jug Kettle
JKM075	Jug Kettle
KN450	Knife
MO690	Oven
TT320	Toaster
TT925	Toaster

Dari data *training* yang ada kemudian dibuat format tabular data, seperti terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 Format Tabular Data Training

Tran saksi	BJE 410	BL 335	BM 250	CG 100	CH 180	CH 550	CM 71	CP 335	HM 327	JK 60	JK 65	JKM 075	KN 450	MO 690	TT 320	TT 925
1	0	6	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	1	0	2
2	0	3	0	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	1	1
3	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0
4	1	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	1	0
5	0	0	2	1	1	2	0	2	0	4	5	0	1	1	1	0
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	5
7	1	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	2	1	1	1	0
8	1	0	0	2	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0
9	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
10	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0
11	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0
12	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1
13	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1
14	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	2	0	1	1	0	0
15	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0
.....																
160	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1

Σ	77	77	74	74	68	87	67	91	73	81	69	64	80	71	82	87
----------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Dari *data training* inilah yang akan dipakai untuk menganalisis data. Langkah-langkah algoritma pada *association rule* adalah:

1. Tentukan besarnya besaran Φ , besaran nilai minimum *support* dan nilai minimum *confidence*.
2. Tentukan semua *frekuensi itemset* sering.
3. Untuk setiap *frekuensi itemset* lakukan hal :
 - a. Ambil sebuah unsur, namakanlah s
 - b. Untuk sisanya namakanlah ss-s
 - c. Masukkan unsur-unsur yang telah diumpamakan ke dalam *rule if (ss-s) then s*.

Dari *data training* yang akan dipakai, terlebih dahulu ditentukan:

1. Menentukan besarnya:
 - a. besaran Φ , yaitu = 30
 - b. besarnya nilai minimum *support* = 20%
 - c. besarnya nilai minimum *confidence* = 80%
2. Menentukan semua *frekuensi itemset* sering dari *data training*.

Pada langkah ini, disusunlah semua *itemset* sering, yaitu *temset* yang memiliki *frekuensi itemset* minimal sebesar bilangan $\Phi = 30$, yang telah ditetapkan pada langkah pertama, dimana akan dimulai dengan membahas setiap 1-*itemset* berikut:

Tabel 3. Data Training 1-Itemset

Kombina si	Jumlah Tran saksi	Kombin asi	Jumlah Tran saksi
BJE410	77	HM327	73
BL335	77	JK60	81
BM250	74	JK65	69
CG100	74	JKM075	64
CH180	68	KN450	80
CH550	87	MO690	71
CM71	67	TT320	82
CP335	91	TT925	87

Tabel 4 Data Training 2-Itemset

Kombinasi	Jumlah
BJE410, BL335	31
BJE410, BM250	61
BJE410, CG100	40
BJE410, CH180	34

BJE410, CH550	43
BJE410, CM71	30
BJE410, CP335	50
BJE410, HM327	34
BJE410, JK60	40
BJE410, JK65	34
BJE410, JKM075	29
BJE410, KN450	36
BJE410, MO690	37
BJE410, TT320	40
BJE410, TT925	44
BL335, BM250	29
BL335, CG100	34
BL335, CH180	39
BL335, CH550	41

Tabel 5. Data Training 3-Itemset

Itemset	Jumlah
BJE410, BM250, CG100	35
BJE410, BM250, CH550	36
BJE410, BM250, CP335	39
BJE410, BM250, JK60	32
BJE410, BM250, TT925	35
BJE410, CP335, TT925	37
BM250, CP335, TT925	34
CG100, CP335, TT925	34
CH550, CP335, TT925	36
CP335, HM327, TT925	35
CP335, JK60, TT925	34
CP335, MO690, TT925	32
CP335, TT320, TT925	34

Tabel 6. Kandidat data training asosiasi rule dari F2 dengan satu antecedent

Jika antecedent maka consequent	Support %	Confidence %
Jika membeli BM250, maka akan membeli BJE410	38,13	82,43

Jika membeli TT925, maka akan membeli CP335	43,75	80,46
---	-------	-------

Tabel 7. Kandidat data training asosiasi rule dari F3 dengan dua antecedent

Jika Antecedent, maka akan Consequent	Support %	Confidence %
Jika membeli BJE410 dan CG100, maka akan membeli BM250	$35/160 = 21.88$	$35/40 = 87.50$
Jika membeli BM250 dan CG100, maka akan membeli BJE410	$35/160 = 21.88$	$35/41 = 85.37$
Jika membeli BJE410 dan CH550, maka akan membeli BM250	$36/160 = 22.50$	$36/43 = 83.72$
Jika membeli BM250 dan CH550, maka akan membeli BJE410	$36/160 = 22.50$	$36/44 = 81.82$
Jika membeli BM250 dan CP335, maka akan membeli BJE410	$39/160 = 24.38$	$39/45 = 86.67$
Jika membeli BJE410 dan JK60, maka akan membeli BM250	$32/160 = 20.00$	$32/40 = 80.00$
Jika membeli BM250 dan JK60, maka akan membeli BJE410	$32/160 = 20.00$	$32/37 = 86.49$
Jika membeli BM250 dan TT925, maka akan membeli BJE410	$35/160 = 21.88$	$35/38 = 92.11$
Jika membeli BJE410 dan TT925, maka akan membeli CP335	$37/160 = 23.13$	$37/44 = 84.09$
Jika membeli BM250 dan TT925, maka akan membeli CP335	$34/160 = 21.25$	$34/38 = 89.47$
Jika membeli CG100 dan TT925, maka akan	$34/160 = 21.25$	$34/42 = 80.95$

membeli CP335		
Jika membeli CH550 dan TT925, maka akan membeli CP335	$36/160 = 22.50$	$36/45 = 80.00$
Jika membeli CP335 dan HM327, maka akan membeli TT925	$35/160 = 21.88$	$35/43 = 81.40$
Jika membeli CP335 dan TT925, maka akan membeli HM327	$35/160 = 21.88$	$35/70 = 50.00$
Jika membeli HM327 dan TT925, maka akan membeli CP335	$35/160 = 21.88$	$35/41 = 85.37$
Jika membeli MO690 dan TT925, maka akan membeli CP335	$32/160 = 20.00$	$32/35 = 91.43$

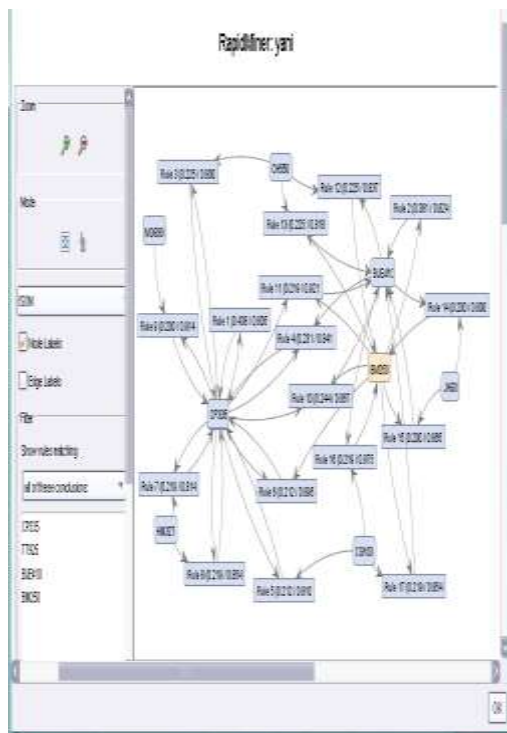
Tabel 8. Aturan Asosiasi dari Final Data Training

Aturan	Support	Confidence	Support X Confidence
Jika membeli TT925, maka akan membeli juga CP335	43,75 %	80,5 %	35,20 %
Jika membeli BM250, maka akan membeli juga BJE410	38,13 %	82,43 %	31,43 %
Jika membeli CP335 dan BM250 maka akan membeli juga BJE410	24,4 %	86,7 %	21,13 %
Jika membeli TT925 dan BM250 maka akan membeli juga BJE410	21,9 %	92,1 %	20,15 %
Jika membeli TT925 dan BJE410 maka akan membeli juga CP335	23,1 %	84,1 %	19,45 %
		

Hasil penerapan dengan menggunakan *software RapidMiner*, dapat dilihat dalam bentuk tabel, *graph* dan *text*. Dimana dari hasil berupa *text*, *graph* dan tabel merupakan hasil akhir dari perhitungan algoritma apriori dengan ketentuan yang telah ditetapkan pada langkah-langkah sebelumnya.

No.	Premise	Conclusion	Support	Conf	Lift	Prior	Lift
1	TT925, HM327	CP335	0.120	0.800	0.900	0.133	1.407
2	JM6, BJE410	BM250	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
3	TT925	CP335	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
4	TT925, CP335	CP335	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
5	CP335, HM327	TT925	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
6	CP335, BM250	BJE410	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
7	BM250	BJE410	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
8	CP335, BJE410	BM250	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
9	TT925, BJE410	CP335	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
10	TT925, HM327	CP335	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440
11	CP335, BM250	BJE410	0.100	0.800	0.900	0.125	1.440

Gambar 3 Table Hasil pengujian Data Training menggunakan RapidMiner



Gambar 4 Graph Hasil pengujian Data Training menggunakan RapidMiner

Association Rules

```

Association Rules
[TT925, HM327] -> [CP335] (confidence: 0.800)
[CP335, HM327] -> [TT925] (confidence: 0.800)
[TT925] -> [CP335] (confidence: 0.800)
[CP335] -> [TT925] (confidence: 0.800)
[CP335, BM250] -> [BJE410] (confidence: 0.800)
[BJE410, CP335] -> [BM250] (confidence: 0.800)
[CP335, BM250] -> [BJE410] (confidence: 0.800)
[BJE410, CP335] -> [BM250] (confidence: 0.800)
[CP335, HM327] -> [TT925] (confidence: 0.800)
[TT925, CP335] -> [HM327] (confidence: 0.800)
[CP335, HM327] -> [TT925] (confidence: 0.800)
[TT925, CP335] -> [HM327] (confidence: 0.800)
[CP335, BM250] -> [BJE410] (confidence: 0.800)
[BJE410, CP335] -> [BM250] (confidence: 0.800)
[CP335, HM327] -> [TT925] (confidence: 0.800)
[TT925, CP335] -> [HM327] (confidence: 0.800)

```

Gambar 5 Text Hasil pengujian Data Training menggunakan RapidMiner

Dari langkah-langkah yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan untuk *confidence* yang memenuhi syarat 80%, adalah :

1. Jika membeli BM250 dan TT925, maka akan membeli BJE410, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 92.11%.
2. Jika membeli MO690 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 91.43%.
3. Jika membeli BM250 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 89.47%.
4. Jika membeli BJE410 dan CG100, maka akan membeli BM250, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 87.50%.
5. Jika membeli BM250 dan CP335, maka akan membeli BJE410, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 86.67%.
6. Jika membeli BM250 dan JK60, maka akan membeli BJE410, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 86.49%.
7. Jika membeli BM250 dan CG100, maka akan membeli BJE410, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 85.37%.
8. Jika membeli HM327 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 85.37%.

9. Jika membeli BJE410 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 84.09%.
10. Jika membeli BJE410 dan CH550, maka akan membeli BM250, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 83.72%.
11. Jika membeli BM250 dan CH550, maka akan membeli BJE410, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 81.82%.
12. Jika membeli CP335 dan HM327, maka akan membeli TT925, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 81.40%.
13. Jika membeli CG100 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 80.95%.
14. Jika membeli BJE410 dan JK60, maka akan membeli BM250, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 80.00%.
15. Jika membeli CH550 dan TT925, maka akan membeli CP335, dengan nilai prosentase *confidence* adalah sebesar 80.00%.

V. Kesimpulan

Pada bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan terhadap tiga rule tertinggi yang dapat dipakai dalam mempromosikan barang yang dijual, tiga rule tertinggi tersebut adalah:

1. Jika membeli barang Toaster dengan tipe TT 925, maka juga akan membeli Cooker dengan tipe CP335, dengan tingkat prosentase yang didapat sebesar 35,20%.
2. Jika membeli barang Bread maker dengan tipe BM 250, maka juga akan membeli Juicer dengan tipe BJE 410, dengan tingkat prosentase yang didapat sebesar 31,43%.
3. Jika membeli barang Cooker dengan tipe CP 335 dan Bread maker tipe BM 250, maka juga akan membeli Juicer dengan tipe BJE 410, dengan tingkat prosentase yang didapat sebesar 21,13%.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan, dengan mengetahui prosentase penjualan, maka akan berkaitan erat dengan stok barang, dimana perusahaan harus lebih peka terhadap tingkat penjualan setiap barangnya dan harus dapat menyediakan barang tersebut sesuai dengan tingkat permintaan yang tinggi, hal ini dimaksudkan

agar perusahaan tersebut tidak mengalami kekosongan suatu barang yang pada akhirnya akan mempengaruhi tingkat penjualan. Agar penelitian ini bisa ditingkatkan, berikut adalah saran-saran yang diusulkan:

1. Data yang di pakai di harapkan menggunakan data yang terbaru, karena hasilnya dapat di pakai untuk strategi pemasaran.
2. Beberapa strategi pemasaran yang dapat dilakukan dengan adanya hasil dari aturan asosiasi ini adalah dengan memberikan *discount* untuk setiap barang kedua yang dibeli.
3. Agar lebih memperhatikan stok barang karena akan mempengaruhi tingkat penjualan.
4. Agar lebih memperhatikan dimensi atau jumlah *item* pada *data set*, karena akan membutuhkan ruang yang banyak untuk penyimpanan hitungan *support* untuk setiap *item*.
5. Agar lebih memperhatikan rata-rata panjang transaksi, karena lebar transaksi akan meningkatkan kepadatan *data set*.
6. Penelitian semacam ini dapat dikembangkan pada unit bisnis serupa atau yang lain. Penelitian ini juga dapat dikembangkan dengan algoritma aturan asosiasi yang lain, seperti algoritma *quantitative association rule* dan algoritma *generalized association rule*.

Daftar Pustaka

- Agrawal, R. dan et all. (2011). Mining *Association Rules between Sets of Items in Large Databases*, Diakses pada tanggal 20 Desember 2011 (<http://rakesh.agrawal-family.com/papers/sigmod93assoc.pdf>).
- Amiruddin, dan et all. (2011). Penerapan *Association Rule Mining* Pada Data Nomor Unik Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Untuk Menemukan Pola Sertifikasi Guru, diakses pada tanggal 20 Desember 2011 (<http://digilib.its.ac.id/public/ITS-Master-10465-Paper.pdf>).
- Bramer, Max. (2007). *Principles of Data Mining*. London: Springer.
- Gorunescu, Florin (2011). *Data Mining: Concepts, Models, and Techniques*. Verlag Berlin Heidelberg: Springer

- Han, J. dan Kamber, M. (2006). *Data Mining Concept and Tehniques*. San Fransisco: Morgan Kauffman.
- Kusrini, dan Luthfi, Emha. Taufiq. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi Publishing.
- Larose, Daniel. T. (2005). *Discovering Knowledge in Data*. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
- Lee, Finn. S. dan Santana, Juan (2010). *Data Mining : Meramalkan Bisnis Perusahaan*. Jakarta: Elex Media Komputindo
- Liao. (2007). *Recent Advances in Data Mining of Enterprise Data: Algorithms and Application*. Singapore: World Scientific Publishing
- Oktoria, Rahma, dan et all, (2010) *Content Based Recommender System*
- Cahyani Budihartanti, memperoleh gelar magister Ilmu Komputer dari Program Studi Ilmu Komputer, dari sekolah Pascasarjana STMIK Nusa Mandiri tahun 2012, sebelumnya memperoleh gelar sarjana ilmu komputer di STMIK Nusa Mandiri pada tahun 2009. Aktivitasnya saat ini selain sebagai karyawan pada sebuah perusahaan swasta juga sebagai tenaga pengajar pada STMIK Nusa Mandiri untuk mata kuliah Sistem Pakar, Database Management Sistem, Penelitian Sistem Informasi, E-Commerce dan Rekayasa Perangkat Lunak.
- Menggunakan Algoritma Apriori. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika: Bali, diakses pada tanggal 24 Desember 2011 (<http://yudiagusta.files.wordpress.com/2010/09/124-129-knsi2010-021-content-based-recommender-system-menggunakan-algoritma-apriori.pdf>)
- Rapid-I GmbH. (2010). *Rapid Miner User Manual*. Dortmund: Rapid-I GmbH
- Santoso, Budi (2007). *Data Mining Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Susanto, Sani dan Suryadi, Dedy. (2010). *Pengantar Data Mining : Menggali Pengetahuan Dari Bongkahan Data*. Yogyakarta : Andi Publishing